

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФАИТУ

 С.И. Холопов

« 9 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой

 В.И. Жулев

« 8 » 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по РОЦиМД



А.В. Корячко

« 9 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ»

Направление подготовки бакалавриата
12.03.01 «Приборостроение»

Направленность (профиль) подготовки
«Информационно-измерительная техника и технологии»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

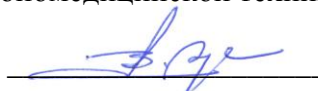
Рязань, 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 959.

Разработчик


доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой Информационно-измерительной и биомедицинской техники

 В.И. Жулев

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «5» июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

 В.И. Жулев

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части методов расчета, способов и приемов проектирования приборов и систем.

Задачи:

- изучение функциональной структуры приборов и их компонентов;
- получение основных сведений о физических основах и принципах построения приборов и систем и о перспективах их развития;
- формирование навыков по построению моделей преобразования информации и сигналов в приборах и приборных системах;
- изучение влияния помех на передачу сигнала в измерительных системах;
- оценка погрешностей измерений;
- изучение основных характеристик приборов и освоение методов их расчета и проектирования;
- освоение системного подхода к проектированию приборов;
- освоение основных этапов проектирования приборов и систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Б1.В.01 «Основы проектирования приборов и систем» относится к части дисциплин Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП, далее – образовательной программы) бакалавриата «Информационно-измерительная техника и технологии» направления 12.03.01 Приборостроение.

Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электроника, микроэлектроника и наноэлектроника». Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы метрологии и измерительной техники;
- основные принципы измерений;

уметь:

- работать с нормативными документами и технической литературой;

владеть:

- навыками оформления текстовых и графических документов на ЭВМ.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Аналоговые измерительные приборы и устройства», «Производственная практика», «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКО-1. Способен к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников.	ПКО-1.1. Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников.	<i>Знать:</i> приемы и способы сбора информации в сфере профессиональной деятельности. <i>Уметь:</i> систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач. <i>Владеть:</i> способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.
ПК-2. Способен участвовать в разработке структурных, функциональных и принципиальных схем приборов и измерительных систем.	ПК-2.1. Участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем.	<i>Знать:</i> методы анализа и расчета характеристик средств измерений (СИ). <i>Уметь:</i> составлять, анализировать схемы и рассчитывать характеристики приборов и систем. <i>Владеть:</i> приемами составления плана исследований и прогнозирования возможных результатов.
ПК-5. Способен к анализу, расчету, проектированию в соответствии с техническим заданием информационно-измерительных систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.	ПК-5.1. Осуществляет анализ, расчет и проектирование измерительных систем, приборов, деталей и узлов.	<i>Знать:</i> методы анализа и расчета характеристик, режимов работы элементов и узлов СИ, основные приемы проектирования и конструирования. <i>Уметь:</i> составлять, анализировать схемы и рассчитывать характеристики элементов и узлов приборов и систем. <i>Владеть:</i> методами расчета и проектирования типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕ (216 часов).

Объем дисциплины	Всего часов	Семестры	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	216	108	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	82,9	32,25	50,65
лекции	48	16	32
лабораторные работы (ЛР)	16	16	

практические занятия (ПЗ)	16		16
консультация	2		2
иная контактная работа (ИКР)	0,9	0,25	0,65
2. Самостоятельная работа обучающегося (СР), всего	82,3	67	15,3
3. Курсовой проект (КП)	15,7		15,7
4. Контроль	35,1	8,75	26,35
Вид промежуточной аттестации обучающегося	зачет, экзамен	зачет	экзамен

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Курсовой проект	Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
			все-го	лекции	лабораторные работы	практические занятия	ИКР			
Семестр 5										
1.	Средства измерений (СИ) и их свойства.	9	2	2					7	
2.	Обобщенные структуры СИ.	12	2	2					10	
3.	Измеряемые физические величины и их математические модели.	19	7	3	4				12	
4.	Основные метрологические характеристики СИ.	21	7	3	4				14	
5.	Статические характеристики СИ.	19	7	3	4				12	
6.	Динамические характеристики СИ.	19	7	3	4				12	
	Зачет.	9					0,25			8,75
	Итого за семестр	108	32	16	16		0,25		67	8,75
Семестр 6										
7.	Основные принципы построения средств измерения.	7,3	6	4		2			1,3	
8.	Принципы повышения помехоустойчивости СИ.	9	6	4		2			3	
9.	Аналоговая фильтрация электрических сигналов.	13	10	6		4			3	
10.	Нормализация электрических сигналов.	13	10	6		4			3	
11.	Функциональные пре-	11	8	6		2			3	

	образования электрических сигналов.										
12.	Основы стандартизации и этапы проектирования СИ.	10	8	6		2				2	
13.	Курсовой проект	16					0,3		15,7		
15.	Экзамен	28,7					0,35	2			26,35
	Итого за семестр	108	48	32		16	0,65	2	15,7	15,3	26,35
	Всего:	216	80	48	16	16	0,9	2	15,7	82,3	35,1

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Средства измерений (СИ) и их свойства.	Введение. Роль методов проектирования в науке, технике и производстве. Основные задачи дисциплины ОППС. Термины и определения. Классификации. Средства измерений и их свойства.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет
2.	Обобщенные структуры СИ.	Виды приборов. Функциональная структура приборов и систем. Прибор как каскад преобразователей. Линейные и нелинейные преобразователи. Взаимность и обратимость преобразователей. Обобщенная структура средства измерения. Информационные аспекты преобразования сигналов, количество информации, потери информации.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет
3.	Измеряемые физические величины и их математические модели.	Измеряемые физические величины и их математические модели. Детерминированные сигналы: моногармонические, периодические сложной формы, импульсные, квазидетерминированные. Случайные процессы и сигналы. Математические описания измеряемых величин.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет
4.	Основные метрологические характеристики СИ.	Функция преобразования. Чувствительность. Цена деления. Рабочий диапазон измерения. Показание прибора. Быстродействие. Диапазон рабочих частот. Входной и выходной импеданс. Погрешности измерений: инструментальные, методические, субъективные. Основная аддитивная и мультипликативная погрешность. Дополнительная, динамическая погрешности, погрешность взаимодействия. Систематические, случайные и грубые погрешности. Типовые приемы и методы устранения систематических погрешностей.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет
5.	Статические характеристики СИ.	Виды статических характеристик СИ. Расчет статической характеристики по структурной схеме СИ. Расчет коэффициента чувствительности СИ. Метод исключения промежуточных переменных. Метод составления эквивалентной структурной схемы. Расчет погрешности	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет

		от нелинейности статической характеристики СИ. Расчет прямой наименьших модулей и максимальной приведенной погрешности от нелинейности статической характеристики СИ.			
6.	Динамические характеристики СИ.	Полные динамические характеристики СИ. Дифференциальное уравнение СИ. Передаточная функция СИ. Расчет передаточной функции по структурной схеме СИ. Переходная функция СИ. Весовая функция СИ. Частные динамические характеристики СИ. Длительность переходного процесса.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Зачет
7.	Основные принципы построения средств измерения.	Первичные преобразователи (датчики) и схемы их включения. Канал нормализации измерительного сигнала. Измерительные (инструментальные) усилители. Основные характеристики. Коэффициент ослабления синфазного сигнала и способы его повышения.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен
8.	Принципы повышения помехоустойчивости СИ.	Помехозащищенность СИ. Экранирование и заземление приборов. Виды и эффективность экранирования.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен
9.	Аналоговая фильтрация электрических сигналов.	Фильтрация – способ повышения помехоустойчивости. Типы АЧХ и характеристики аналоговых фильтров. Структуры типовых фильтрующих звеньев. Структуры ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ 1 и 2 порядка на ОУ. Порядок расчета АРС-фильтров. Рекомендации по применению фильтров.	6	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен
10.	Нормализация электрических сигналов.	Критерий качества сигнала. Частота дискретизации сигнала и погрешность перекрытия спектров. Основные этапы расчета канала нормализации. Масштабирование и входные погрешности.	6	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен
11.	Функциональные преобразования электрических сигналов.	Алгебраическое суммирование. Интегрирование и дифференцирование аналоговых сигналов. Принципы построения аналоговых умножителей и делителей. Погрешности функциональных преобразователей. Применение аналоговых умножителей для выполнения математических операций над сигналами. Динамическое сжатие и расширение диапазонов измеряемых сигналов. Структуры компрессоров и экспандеров. Автоматическая регулировка усиления. Преобразование параметров переменных сигналов в постоянное напряжение или ток.	6	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен
12.	Основы стандартизации и этапы проектирования СИ.	Основные термины и определения. Особенности проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Структура изделия: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Эксплуатационные и технические требования к СИ. Стадии разработки КД: ТЗ, П, ЭП, ТП, РП. Состав конструкторских документов. Технологичность конструкции. Критерии технологичности. Конструктивно-технологическая преемственность. Основы стандартизации. Типиза-	6	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, эк- замен

		ция, унификация, нормализация – способы стандартизации. Методические основы стандартизации. Ряды предпочтительных чисел. Параметрические ряды. Методы и средства автоматизации проектных процедур. Системные подходы к проектированию.			
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Осциллографирование периодических процессов.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Защита
2.	Осциллографирование однократных процессов.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Защита
3.	Двухканальное осциллографирование и обработка осциллограмм.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Защита
4.	Программированный режим работы цифрового осциллографа.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Защита

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Составление структурных схем приборов и систем последовательного, параллельного и смешанного типов.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен
2.	Составление и расчет схем канала нормализации аналоговых сигналов.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен
3.	Составление функциональных и принципиальных схем приборов и систем, заданных для курсового проектирования.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен
4.	Расчет функциональных и принципиальных схем приборов и систем, заданных для курсового проектирования.	4	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен
5.	Разработка и расчет схем функциональных преобразователей аналоговых сигналов.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен
6.	Разработка и расчет печатных плат и элементов конструкций измерительных преобразователей.	2	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	1-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	6	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен
2.	2-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Подготовка к вы-	10	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен

	полнению первой лабораторной работы.			
3.	3-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Выполнение лабораторной работы.	12	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен
4.	4-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение очередной лабораторной работы.	14	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен
5.	5-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение очередной лабораторной работы.	12	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен
6.	6-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение и защита очередной лабораторной работы.	11	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	Экзамен
7.	7-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта.	2,3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет
8.	8-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет
9.	9-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет
10.	10-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет
11.	11-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. Подготовка к зачету.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет
12.	12-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка к защите курсового проекта. Защита курсового проекта. Подготовка к зачету. Сдача зачета.	3	ПКО-1, ПК-2, ПК-5	КП, зачет

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ.

1. Измеритель индукции магнитного поля.
2. Прецизионный термометр.
3. Пирометр.

4. Электронный счетчик электроэнергии.
5. Информационно-измерительная система контроля микроклимата.
6. Устройство измерения расхода жидкости.
7. Устройство измерения расхода сыпучих веществ.
8. Устройство для измерения давления жидкости в трубопроводе.
9. Устройство для измерения давления газа в трубопроводе.
10. Ультразвуковой уровнемер.
11. Прецизионные весы.
12. Прецизионный канал ИИС для измерения параметров малых напряжений.
13. Весы для измерения массы автомобиля.
14. Многоканальный гигрометр.
15. Устройство для измерения освещенности рабочего места.
16. Устройство для измерения шероховатости детали.
17. Устройство для измерения вибрации механизма.
18. Двухкоординатная система позиционирования заготовки.
19. Устройство измерения скорости и ускорения объекта.
20. Устройство измерения угла поворота платформы.
21. Устройство для определения концентрации солей в растворе.
22. Автомобильный тахометр.
23. Адаптивный цифровой частотомер.
24. Устройство измерения жесткости воды.
25. Устройство для измерения состава выхлопных газов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 320с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МГТУ, 2002. - 334с.
3. Антипов В.А., Мелехин В.П. Повышение точности средств измерений. – М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2007. – 262 с.
4. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 304 с.
5. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учеб. - М.: Академия, 2010. - 384с.
6. Щепетов А.Г. Основы проектирования приборов и систем: учебник. – М., Академия, 2011. – 368 с.
7. Марков, А.В. Основы проектирования измерительных приборов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон, дан. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63692>.
8. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 1990. – 191с.

6.2 Дополнительная литература

1. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: Учебное пособие / Баканов Г.Ф., Соколов С.С., Суходольский В.Ю.; под ред. И.Г. Мироненко. – М.: «Академия», 2007. – 368 с.
2. Муромцев Д.Ю. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 541с.
3. Бабаев М.А. Приборостроение [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Бабаев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6324.html>
4. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. – М.: Радио и связь, 1991. – 346 с.
5. Рудзит А.Я. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: Учеб. пособие для студ. приборостр. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1991. - 302с.
6. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Учеб. для вузов / Под ред. Глудкина О.П. - М.: Радио и связь, 1996. - 768с.
7. Гусев В.Г., Мирина Т.В. Методы построения точных электронных устройств / Учебное пособие. – Уфа: УГАТУ, 2010. – 268 с.
8. Мирина Т.В., Мирин Н.В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем / Учебное пособие. – Уфа: УГАТУ, 2011. – 300 с.
9. Основы метрологии, стандартизации и измерительной техники: учеб. пособие / Ю.Л. Гостева, В.И. Жулев, Ю.А. Лукьянов. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2013. – 80 с.

6.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
2. ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
3. ГОСТ 2.053-2013 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
4. ГОСТ 2.101-68 Единая система конструкторской документации. Виды изделий // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
5. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
6. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
7. ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации (ЕСТД). Термины и определения основных понятий // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>

6.4 Периодические издания

1. Измерительная техника.
2. Метрология.
3. Приборы и техника эксперимента.
4. Приборы и системы управления.
5. Информационно-измерительные и управляющие системы.

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Жулев В.И., Каплан М.Б. Моделирование электрических полей в среде LabVIEW [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; – Рязань, 2019. – 24 с. – Режим доступа: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1928>

2. Борисов А.Г., Жулев В.И., Каплан М.Б., Мальченко С.И. LabVIEW: Начальный уровень 2. Ч.1 Учебное пособие / РГРТУ, 2018. – Режим доступа: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/656>

3. Борисов А.Г., Жулев В.И., Каплан М.Б., Мальченко С.И. LabVIEW: Начальный уровень 2. Ч.2 Учебное пособие / РГРТУ, 2018. – Режим доступа: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/655> 8

4. Каплан М.Б., Прошин Е.М., Шуляков А.В. Виртуальные средства измерения, часть 1 [Электронный ресурс]: Методические указания. – Рязань: Рязан. Радиотехн. ун-т, 2006. – 32 с. – Режим доступа: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/215>

5. Каплан М.Б. Виртуальные средства измерения: Метод.указ.к лаб.работам. Ч.1 / РГРТА. - Рязань, 2005. - 32с.

6. Прошин Е.М. Автоматизированные средства измерения: метод. указ. к лаб. работам. Ч.1 / РГРТУ. – Рязань, 2009. – 32с.

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Основы проектирования приборов и систем» проходит в течение 2 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по дисциплине предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок лабораторных работ, активность на практических занятиях).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
3. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
6. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice;
5. Adobe acrobat reader;
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 323.	1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565239 (операционные системы семейства Windows); LibreOffice 5; Adobe acrobat reader. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических	1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска.

	занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 102л.	Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565239 (операционные системы семейства Windows); Statistica Ultimate Academic 13 (договор от 03.07.2018, бессрочно); LibreOffice 5; Adobe acrobat reader. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Помещение для практических занятий, самостоятельной работы, № 325.	1 мультимедиа проектор, 1 экран, проектор, экран, доска для информации эмалевая. Многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт). Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
5	Помещение для проведения лабораторных работ и практических занятий, № 340.	Стенд лабораторный ЛРС-1 (8шт), блок Б5-46(2шт), вольтметр В7-38 (8шт), вольтметр В7-26 (8шт), генератор ГЗ-56,), генератор Г5-15(3шт),топаз-4 (тензостанция-2шт), УПИП-60 (3шт), макет ОУ (8шт),осциллограф С1-137(8шт), осциллограф TDS 1001 (4шт), генератор ГЗ-109 (8шт), генератор GRG-450В(6шт), генератор GAG 810(4шт), частотомер GFC8131Н (6шт), частотомер ЧЗ-33(8шт),макет ОП (8шт).

Программу составил:

Д.т.н., профессор каф. ИИБМТ



В.И. Жулев

Программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры ИИБМТ 5 июня 2020 г., протокол № 8.